

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-068201

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

(51)Int.Cl.

B65D 25/34

B65D 1/09

B65D 23/08

(21)Application number : 2000-262895

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.2000

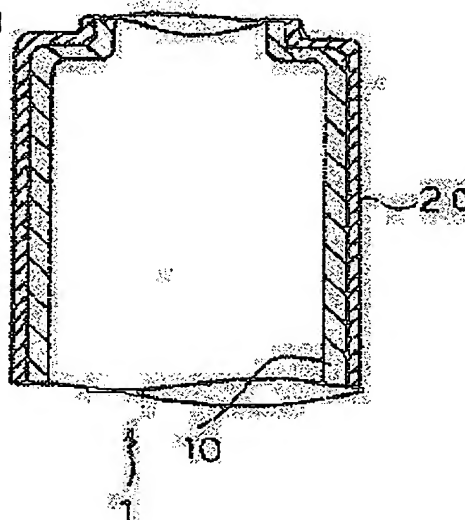
(72)Inventor : KAKEMURA TOSHIAKI  
KASHIMA HIROTO  
MATSUOKA TAKEYUKI  
IIJIMA KO  
YAMAMOTO KYOICHI

## (54) BIODEGRADABLE PLASTIC CONTAINER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a biodegradable plastic container having properties of being decomposed and degraded by microorganisms or the like in burying disposal or the like and excellent in barrier properties for oxygen and water vapor.

**SOLUTION:** The biodegradable plastic container 1 is composed of a plastic container main body 10 made of a biodegradable material, of which the inner or the outer surface or both the surfaces are coated with a ceramic thin film 20 made of a metallic oxide such as a silicon oxide by a chemical vapor-phase process (CVD process).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The biodegradability plastic envelope characterized by carrying out coating of the thin film of a ceramic to an outside surface or both sides among the plastic envelopes which consist of an ingredient which has biodegradability.

[Claim 2] Said ceramic thin film is a biodegradability plastic envelope according to claim 1 characterized by being metallic oxides, such as silicon oxide.

[Claim 3] Coating of said ceramic thin film is a biodegradability plastic envelope according to claim 1 or 2 characterized by being based on a chemistry gaseous-phase method (CVD method).

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the plastic envelope it has a plastic envelope and the outstanding gas barrier property and biodegradability in more detail about the container which has biodegradability.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, since [, such as food, a chemical or an industrial supply ] it conveys, keeps and saves, there are some as which barrier property functions (oxygen, steam, etc.) are required for the object of contents protection in the container offered, and the container especially aiming at the mothball of food requires high barrier property. This barrier property can protect change of the capacity by volatilization of contents, and evaporation, or concentration, and the oxidation degradation by the oxygen which advances from the outside can also be prevented. Some approaches the degree of the barrier property of the container used as transport, storage, and an object for preservation is various, and gives barrier property to a plastic envelope with the class and operation of contents are also proposed.

[0003] The approach of carrying out the laminating of the ingredient with sufficient barrier property as an approach of giving barrier property is common to the aforementioned plastic envelope, for example, using polyethylene resin as resin of a inner layer and an outer layer, there is a container using the saponification object resin of an ethylene-vinylacetate copolymer as the middle class, and this container is excellent in gas barrier property and steam barrier property, and since it can moreover be manufactured cheaply, it is used for various applications.

[0004] There is a blow container which giving a property (biodegradability) which is decomposed into a container by the microorganism on the other hand while a close-up of the environmental problem concerning an increment, saving resources, etc. of trash in recent years is taken is studied briskly, and some by which Kamiichi is carried out as partly actual goods have it, for example, was fabricated considering the copolymerization resin of 3-hydroxy butyrate / 3-hydroxy VARI rate as a raw material. All of these biodegradability plastic envelopes are manufactured from the ingredient disassembled by the microorganism, and since a container is thoroughly collapsed and disassembled by the microorganism even if abandoned by the nature, they can be said to be the outstanding container with few environmental loads.

[0005] However, with the container which has such biodegradability, it was lacking in barrier property, and in the plastic envelope of the approach of compounding with the ingredient which was excellent in the barrier property which made the above polyethylene resin as the inside-and-outside layer, and made the middle class the saponification object resin of an ethylene-vinylacetate copolymer in order to raise barrier property, although excelled in barrier property, since there was no biodegradability, there was a problem in respect of an environment.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The place which this invention solves the trouble of this

conventional technique, and is made into the technical problem has the property which also sets when abandoned in a reclamation disposal field or a nature, and is collapsed and decomposed by a microorganism etc., and is to offer the biodegradability plastic envelope excellent in the barrier property of oxygen or a steam.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned technical problem in this invention, by invention of claim 1, it considers as the biodegradability plastic envelope characterized by carrying out coating of the thin film of a ceramic to an outside surface or both sides among the plastic envelopes which consist of an ingredient which has biodegradability first.

[0008] Moreover, let said ceramic thin film be the biodegradability plastic envelope according to claim 1 characterized by being metallic oxides, such as silicon oxide, in invention of claim 2.

[0009] Moreover, let coating of said ceramic thin film be the biodegradability plastic envelope according to claim 1 or 2 characterized by being based on a chemistry gaseous-phase method (CVD method) in invention of claim 3.

[0010] Since the ceramic thin film which the body of a container became with the ingredient which has biodegradability, among those was excellent in gas barrier property by the outside surface or both sides is given according to above-mentioned this invention, this plastic envelope is excellent in gas barrier property, and while being able to acquire the shelf life which was excellent as a container which holds food etc., since it reclaims land after an activity and is decomposed by disposal etc. by the microorganism in an environment, it can consider as the biodegradability plastic envelope with which the environment was considered.

[0011]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained below. The biodegradability plastic envelope of this invention is a biodegradability plastic envelope (1) with which coating of the ceramic thin film (20) is carried out to the outside surface of the body of a plastic envelope (10) which consists of an ingredient which has biodegradability as shown in the partial sectional side elevation of drawing 1, and this ceramic thin film (20) is a biodegradability plastic envelope (1) which coats metallic oxides, such as silicon oxide, by the chemistry gaseous-phase method (CVD method), and is obtained.

[0012] Coating of the above-mentioned ceramic thin film (20) may be carried out to the inner surface of the body of a plastic envelope (10) which consists of an ingredient which has biodegradability, or both sides.

[0013] This ceramic thin film (20) is carbon films, such as metallic-oxide film, such as oxidization silicon, a zinc oxide, and an alumina, and diamond carbon, etc., and that thickness has 1nm - desirable about 200nm. By coating a container with this ceramic thin film (20), gas barrier property including oxygen and steam barrier property can be given to a plastic envelope. Since especially the oxidization silicon film is dramatically excellent in gas barrier property, it is desirable.

[0014] Moreover, the approach of coating a container front face with a ceramic thin film can be chosen as arbitration. Although there are wet coating methods, such as a CVD method, vacuum evaporation technique, the sputtering method, and spray coating, etc., it is desirable especially from considering as the approach of making a ceramic thin film forming using a plasma support type CVD method, and mass production nature and equipment costs being able to coat with this invention at low temperature compared with cheapness, vacuum evaporation technique, etc. by this approach.

[0015] for example, in order to make an oxidation silicon thin film (10) form using a plasma support type CVD method As monomer gas, 1, 1, 3, 3, - tetramethyl disiloxane, Hexa methyl disiloxane, a vinyl trimethyl silane, methyl trimetoxysilane, A hexa methyl disilane, methylsilane, dimethylsilane, a trimethyl silane, Diethylsilane, a propyl silane, phenylsilane, vinyltriethoxysilane, Vinyltrimetoxysilane, a tetramethoxy silane, a tetra-ethoxy silane, It can choose from phenyl trimethoxysilane, methyl triethoxysilane, octamethylcyclotetrasiloxane, etc., and 1, 1, 3, 3, - tetramethyl disiloxane, hexa methyl disiloxane, and octamethylcyclotetrasiloxane are especially desirable. However, not the thing limited to these but an amino silane, a silazane, etc. can be used.

[0016] any of the above-mentioned gas -- although -- the above-mentioned organosilicon compound which is a liquid is made to evaporate, nitrogen, fluoridation carbon, etc. are suitably added to the gas which mixed the helium and/or the argon which are inert gas to the gas (for example, N<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub> grade) which has oxygen or oxidizing power, mixed gas, or the above-mentioned mixed gas, or this, it introduces into the plasma-CVD vacuum-evaporation machine with which the plastics bottle is laid, and the thin film which uses a silicon oxide as a principal component forms.

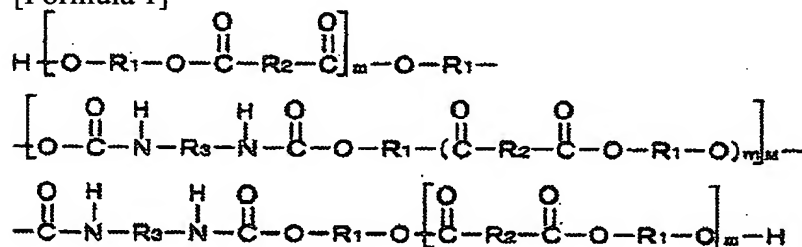
[0017] Moreover, although there is especially no definition, aliphatic series polyester is used for the ingredient (plastics) which has the biodegradability used for the biodegradability plastic envelope (1) of this invention, for example, and the aliphatic series polyester produced from the microorganism which has a hydroxy alkanoate unit besides the resin which used the lactic acid as the principal component as this aliphatic series polyester, and the aliphatic series polyester by chemosynthesis are mentioned to it.

[0018] As resin which made the above-mentioned lactic acid the subject, the lactic acid whose number average molecular weight is 10,000-100,000 may be desirable, and the copolymer of a lactic acid and hydroxy acid is sufficient as it. Moreover, lactic acids may be any of D-lactic acid, L-lactic acid, or those mixture. Moreover, said hydroxy acid can also use a glycolic acid or a 6-hydroxy caproic acid.

[0019] Moreover, as aliphatic series polyester produced from the microorganism which has the above-mentioned hydroxy alkanoate unit, one or two mixture or more of P (3HA) copolymer which have various functional groups can be used for 3-hydroxy BARIRETO, 3-hydroxy butyrate, 3-hydroxy KAPUROETO, 3-hydroxy heptanoate, and those side chains. Moreover, as aliphatic series polyester by chemosynthesis, the mixture of the resin shown by the following (\*\* 1) of 10,000-100,000 as number average molecular weight, the resin shown by the following (\*\* 2) of 25,000-70,000 as number average molecular weight, or those resin is sufficient.

[0020]

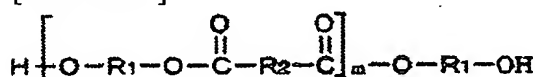
[Formula 1]



(As for the inside m of a formula, as for polymerization degree and M, 0 or one or more numbers, and R<sub>1</sub> and R<sub>2</sub> are the alkylene groups, cyclo tubing machines, or cyclo alkylene groups of carbon numbers 2-10, and R<sub>3</sub> expresses II or polyisocyanate residue)

[0021]

[Formula 2]



(The inside m of a formula is polymerization degree.) R<sub>1</sub> and R<sub>2</sub> express the alkylene group, cyclo tubing machine, or cyclo alkylene group of carbon numbers 2-10. However, there may also be branching.

[0022]

[Example] Next, an example explains this invention concretely.

<Example 1> The body of a plastic envelope with a weight [ of 32g ] and a capacity of 500ml (10) was fabricated by the blow molding method, using polyhydroxy butyrate / polyhydroxy VARI rate copolymer (3HB-3HV) as an ingredient of biodegradability. The plasma support type CVD method was used for the inner surface of this body of a plastic envelope (10), the oxidization silicon film of 30nm of average thickness was coated, and the biodegradability plastic envelope (1) was obtained. The material

gas used at this time was the mixed gas of hexa methyl disiloxane and oxygen, and that mixing ratio was 1:10.

[0023] <Example 2> The body of a plastic envelope with a weight [ of 28g ] and a capacity of 500ml (10) was fabricated by the drawing blow molding method using different aliphatic series polyester (the Showa High Polymer Co., Ltd. make, Bionolle) from the ingredient used in the example 1. The plasma support type CVD method was used for the inner surface of this body of a container, the oxidization silicon film of 30nm of average thickness was coated, and the biodegradability plastic envelope (1) was obtained. The material gas used at this time was the mixed gas of hexa methyl disiloxane and oxygen, and that mixing ratio was 1:10.

[0024] <Example 3> The biodegradability plastic envelope (1) was obtained by the same approach as an example 2 except having used polylactic acid as an ingredient which has biodegradability.

[0025] <Example 1 of a comparison> The biodegradability plastic envelope was obtained like the example 1 by the body of a plastic envelope (10) fabricated in the example 1 except not giving a ceramic thin film.

[0026] <Example 2 of a comparison> The biodegradability plastic envelope was obtained like the example 2 by the body of a plastic envelope (10) fabricated in the example 2 except not giving a ceramic thin film.

[0027] <Example 3 of a comparison> The biodegradability plastic envelope was obtained like the example 3 by the body of a plastic envelope (10) fabricated in the example 3 except not giving a ceramic thin film.

[0028] <Example 4 of a comparison> The container with a weight [ of 28g ] and a capacity of 500ml was fabricated by the drawing blow molding method using polyethylene terephthalate resin. It considered as the assessment sample, without coating the container with anything.

[0029] In order to measure the oxygen transmittance of the plastic envelope obtained in the above-mentioned examples 1-3 and the examples 1-4 of a comparison by Mocon by the modern control company and to check the biodegradability in natural environment, the container was buried in the field and the weight was measured after six-month progress. Those results were shown in a table 1.

[0030]

[A table 1]

例	酸素透過率 ml/m <sup>2</sup> /24h/0.01mm	重 (g)	
		前	6ヶ月後
例1	0.005	32.2	8.9
例2	0.004	28.1	8.2
例3	0.004	27.9	8.1
例1	0.080	32.2	8.4
例2	0.089	28.1	8.4
例3	0.074	27.9	7.4
例4	0.080	28.2	28.3

[0031] From the above-mentioned table 1, since the ceramic thin film was formed in the inner surface of the body of a plastic envelope with the ingredient of biodegradability, all were excellent in gas barrier property, and it was collapsed and decomposed in soil, and the biodegradability plastic envelopes obtained in the examples 1, 2, and 3 were decreasing in number to 1 / 3 - 1/4 of the beginning (six months before) by weight. With the container obtained in the examples 1, 2, and 3 of a comparison to it, since the ceramic thin film was not given, it was what lacks in gas barrier property. The PET container

obtained in the example 4 of a comparison though it was natural was what there is no biodegradability and lacks also in oxygen barrier property.

[0032]

[Effect of the Invention] Since this invention is the above configuration, it has the \*\*\*\* effectiveness taken below. That is, since the ceramic thin film which was excellent in gas barrier property by the outside surface or both sides is given in the plastic envelope which consists of an ingredient which has biodegradability, while being able to acquire the shelf life which was excellent in gas barrier property and was excellent as a container which holds food etc., it can consider as the biodegradability plastic envelope which reclaims land after an activity and is disassembled by disposal etc. by the microorganism in an environment and with which the environment was considered.

[0033] Therefore, this invention contains food etc. and demonstrates the outstanding shelf life and the practical effectiveness which was excellent as a biodegradability plastic envelope with which the environment was considered.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

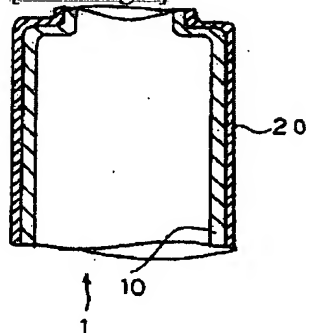
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-68201

(P2002-68201A)

(43) 公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 6 5 D 25/34

1/09

23/08

識別記号

Z B P

F I

B 6 5 D 25/34

23/08

1/00

テ-マ-ト (参考)

Z B P C 3 E 0 3 3

Z 3 E 0 6 2

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-262895(P2000-262895)

(22) 出願日 平成12年8月31日(2000.8.31)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 掛村 敏明

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 鹿島 浩人

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 松岡 建之

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

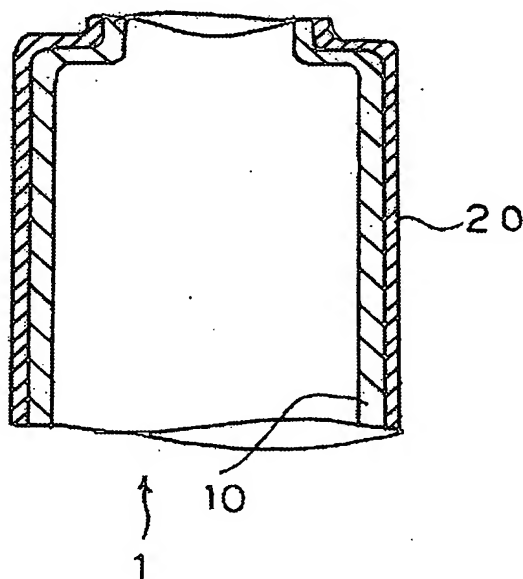
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生分解性プラスチック容器

(57) 【要約】

【課題】 埋め立て処分等で微生物等により崩壊・分解する性質を有し、酸素や水蒸気のバリア性に優れた生分解性プラスチック容器の提供にある。

【解決手段】 生分解性を有する材料よりなるプラスチック容器本体10の内、外面あるいは両面に、酸化珪素等の金属酸化物でなるセラミック薄膜20が化学気相法(CVD法)でコーティングされている生分解性プラスチック容器1とするものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 生分解性を有する材料よりなるプラスチック容器の内、外面あるいは両面にセラミックの薄膜がコーティングされていることを特徴とする生分解性プラスチック容器。

【請求項2】 前記セラミック薄膜は、酸化ケイ素等の金属酸化物であることを特徴とする請求項1記載の生分解性プラスチック容器。

【請求項3】 前記セラミック薄膜のコーティングは、化学気相法（CVD法）によることを特徴とする請求項1または2記載の生分解性プラスチック容器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、生分解性を有する容器に関するものであり、さらに詳しくは、優れたガスバリア性と生分解性を合わせ持つプラスチック容器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に食品、薬品あるいは工業用品等の輸送、保管および保存するために供される容器には内容物保護の目的でバリア性機能（酸素、水蒸気等）が要求されるものがあり、特に食品の長期保存を目的とする容器では高いバリア性が要求される。このバリア性により内容物の揮発、蒸発による容量あるいは濃度の変化を防ぎ、外部から進入する酸素による酸化劣化を防止することもできる。輸送、保管および保存用として用いられる容器のバリア性の度合いは内容物の種類や使用方法によりさまざまであり、またプラスチック容器にバリア性を付与する方法もいくつか提案されている。

【0003】 前記のプラスチック容器にバリア性を付与する方法としては、バリア性の良い材料を積層させる方法が一般的であり、例えば、ポリエチレン樹脂を内層および外層の樹脂として用い、中間層としてエチレン-酢酸ビニル共重合体のケン化物樹脂を用いた容器があり、この容器はガスバリア性、水蒸気バリア性に優れ、しかも安価に製造できるためさまざまな用途に使われている。

【0004】 一方、近年の廃棄物の増加や省資源等に係わる環境問題がクローズアップされる中で、容器に微生物により分解されるような性質（生分解性）を持たせることが盛んに研究されていて、一部では実際の商品として上市されているものもあり、例えば、3-ヒドロキシブチレート/3-ヒドロキシヴァリレートの共重合樹脂を原料として成形されたブロー容器などがある。これらの生分解性プラスチック容器は、すべて微生物により分解される材料より製造されており、万一自然界に投棄された場合でも微生物により容器が完全に崩壊・分解されるため、環境負荷の少ない優れた容器と言える。

【0005】 しかしながら、これらの生分解性を有する容器ではバリア性に乏しく、またバリア性を上げるため

に、前記のようなポリエチレン樹脂を内外層に、エチレン-酢酸ビニル共重合体のケン化物樹脂を中間層にしたバリア性に優れた材料と複合させる方法のプラスチック容器では、バリア性に優れているが生分解性がないため、環境面で問題があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、かかる従来技術の問題点を解決するものであり、その課題とするところは、埋め立て処分場や自然界へ投棄された場合においても微生物等により崩壊・分解する性質を有し、酸素や水蒸気のバリア性に優れた生分解性プラスチック容器を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に於いて上記課題を達成するために、まず請求項1の発明では、生分解性を有する材料よりなるプラスチック容器の内、外面あるいは両面に、セラミックの薄膜がコーティングされていることを特徴とする生分解性プラスチック容器としたものである。

【0008】 また、請求項2の発明では、前記セラミック薄膜は、酸化ケイ素等の金属酸化物であることを特徴とする請求項1記載の生分解性プラスチック容器としたものである。

【0009】 また、請求項3の発明では、前記セラミック薄膜のコーティングは、化学気相法（CVD法）によることを特徴とする請求項1または2記載の生分解性プラスチック容器としたものである。

【0010】 上記本発明によれば、容器本体が生分解性を有する材料でなり、その内、外面あるいは両面にガスバリア性に優れたセラミック薄膜が施されているため、このプラスチック容器はガスバリア性に優れ、食品等を収容する容器として優れた保存性を得ることができるとともに、使用後に埋め立て処分等で環境中の微生物により分解されるため、環境に配慮された生分解性プラスチック容器とすることができる。

## 【0011】

【発明の実施の形態】 以下本発明の実施の形態を説明する。本発明の生分解性プラスチック容器は、図1の部分側断面図に示すように、例えば生分解性を有する材料よりなるプラスチック容器本体（10）の外面にセラミック薄膜（20）がコーティングされている生分解性プラスチック容器（1）であり、このセラミック薄膜（20）は、酸化ケイ素等の金属酸化物を化学気相法（CVD法）によってコーティングして得られる生分解性プラスチック容器（1）である。

【0012】 上記セラミック薄膜（20）は、生分解性を有する材料よりなるプラスチック容器本体（10）の内面に、あるいは両面にコーティングされているものでもよい。

【0013】 このセラミック薄膜（20）とは、酸化珪

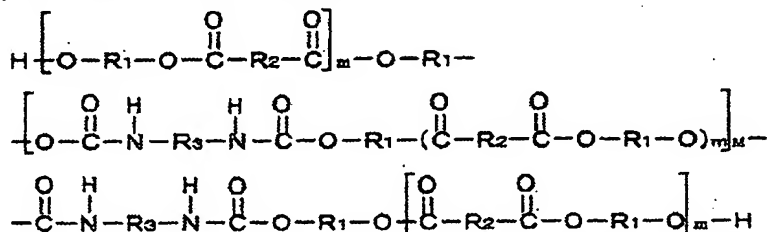
素、酸化亜鉛、アルミナ等の金属酸化物膜、ダイヤモンドカーボン等の炭素膜などであり、その厚みは1nm～200nm程度が好ましい。このセラミック薄膜(20)を容器にコーティングすることにより、酸素をはじめとするガスバリア性、水蒸気バリア性をプラスチック容器に付与することができる。特に、酸化珪素膜はガスバリア性に非常に優れるので望ましい。

【0014】また容器表面にセラミック薄膜をコーティングする方法は任意に選択できる。CVD法、真空蒸着法、スパッタリング法、スプレーコーティングなどのウェットコーティング法などがあるが、本発明ではプラズマ助成式CVD法を用いてセラミック薄膜を形成させる方法とするもので、この方法では量産性、装置費用が安価、また真空蒸着法等に比べて低温でコーティングできることから特に望ましい。

【0015】例えば、プラズマ助成式CVD法を用いて酸化珪素薄膜(10)を形成させるためには、モノマーガスとして、1、1、3、3、-テトラメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシロキサン、ビニルトリメチルシラン、メチルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラン、メチルシラン、ジメチルシラン、トリメチルシラン、ジエチルシラン、プロピルシラン、フェニルシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、フェニルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、オクタメチルシクロテトラシロキサン等の中から選択することができ、特に1、1、3、3、-テトラメチルジシロキサン、ヘキサメチルジシロキサン、オクタメチルシクロテトラシロキサンが好ましい。ただし、これらに限定されるものではなくアミノシラン、シラザン等

も用いることができる。

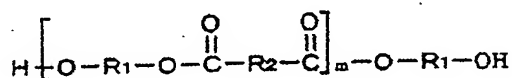
【0016】上記ガスのいずれもが液体である上記有機珪素化合物を気化させ、酸素もしくは酸化力を有するガス(例えばN<sub>2</sub>O、CO<sub>2</sub>等)と混合したガス、あるいは



(式中mは重合度、Mは0又は1以上の数、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は炭素数2～10のアルキレン基、シクロ管基、またはシクロアルキレン基であり、R<sub>3</sub>はジまたはポリイソシアナート残基を表す)

【0021】

【化2】



上記混合ガスに不活性ガスであるヘリウムおよび/またはアルゴンを混合したガス、もしくはこれに窒素、弗化炭素等を適宜加え、プラスチックボトルが載置されているプラズマCVD蒸着機に導入して、珪素酸化物を主成分とする薄膜を形成する。

【0017】また、本発明の生分解性プラスチック容器(1)に用いる生分解性を有する材料(プラスチック)には、特に限定はないが、例えば脂肪族ポリエステルが用いられ、この脂肪族ポリエステルとしては、乳酸を主成分にした樹脂のほか、ヒドロキシアリカノエートユニットを有する微生物より産出される脂肪族ポリエステルおよび化学合成による脂肪族ポリエステルが挙げられる。

【0018】上記乳酸を主体にした樹脂としては、数平均分子量が10,000～100,000である乳酸が好ましく、乳酸とオキシカルボン酸のコポリマーでもよい。また、乳酸はD-乳酸、L-乳酸またはそれらの混合物の何れであっても良い。また、前記オキシカルボン酸は、グリコール酸または6-ヒドロキシカプロン酸を用いることも可能である。

【0019】また、上記ヒドロキシアリカノエートユニットを有する微生物より産出される脂肪族ポリエステルとしては、3-ヒドロキシバリエート、3-ヒドロキシブチレート、3-ヒドロキシカプロエート、3-ヒドロキシヘプタノエートおよびそれらの側鎖に種々の官能基を有するP(3HA)共重合体の一つまたは二つ以上の混合物を用いることができる。また、化学合成による脂肪族ポリエステルとしては、数平均分子量として10,000～100,000の下記(化1)で示される樹脂、あるいは数平均分子量として25,000～70,000の下記(化2)で示される樹脂、またはそれらの樹脂の混合物でもかまわない。

【0020】

【化1】

(式中mは重合度、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>は炭素数2～10のアルキレン基、シクロ管基、またはシクロアルキレン基を表す。ただし分岐もあり得る)

【0022】

【実施例】次に実施例により、本発明を具体的に説明する。

【実施例1】生分解性の材料として、ポリヒドロキシブチレート/ポリヒドロキシヴァリエート共重合体(3HB-3HV)を用い、ブロー成形法により重量32g、

容量500mlのプラスチック容器本体(10)を成形した。このプラスチック容器本体(10)の内面に、プラズマ助成式CVD法を用いて平均膜厚30nmの酸化珪素膜をコーティングして生分解性プラスチック容器(1)を得た。この時用いた原料ガスは、ヘキサメチルジシロキサンと酸素の混合ガスであり、その混合比は1:10であった。

【0023】〈実施例2〉実施例1で用いた材料とは異なる脂肪族ポリエステル(昭和高分子社製、ピオノーレ)を用いて延伸ブロー成形法により重量28g、容量500mlのプラスチック容器本体(10)を成形した。この容器本体の内面に、プラズマ助成式CVD法を用いて平均膜厚30nmの酸化珪素膜をコーティングして生分解性プラスチック容器(1)を得た。この時用いた原料ガスは、ヘキサメチルジシロキサン、酸素の混合ガスであり、その混合比は1:10であった。

【0024】〈実施例3〉生分解性を有する材料としてポリ乳酸を用いた以外は、実施例2と同様の方法で生分解性プラスチック容器(1)を得た。

【0025】〈比較例1〉実施例1で成形されたプラスチック容器本体(10)で、セラミック薄膜を施さない以外は、実施例1と同様にして生分解性プラスチック容器を得た。

【0026】〈比較例2〉実施例2で成形されたプラスチック容器本体(10)で、セラミック薄膜を施さない以外は、実施例2と同様にして生分解性プラスチック容器を得た。

【0027】〈比較例3〉実施例3で成形されたプラスチック容器本体(10)で、セラミック薄膜を施さない以外は、実施例3と同様にして生分解性プラスチック容器を得た。

【0028】〈比較例4〉ポリエチレンテレフタレート樹脂を用いて延伸ブロー成形法により重量28g、容量500mlの容器を成形した。その容器に何もコーティングせずに評価サンプルとした。

【0029】上記実施例1~3および比較例1~4で得られたプラスチック容器の酸素透過度をモダンコントロール社製Mocconで測定し、自然環境での生分解性を確認するために、容器を畑に埋めて6ヶ月経過後にその重量を測定した。それらの結果を表1に示した。

【0030】

【表1】

資料	酸素透過度 ftol/pkg/day	重量(g)	
		初期	6ヶ月後
実施例1	0.005	32.2	8.9
実施例2	0.004	28.1	8.2
実施例3	0.004	27.9	8.1
比較例1	0.080	32.2	8.4
比較例2	0.089	28.1	8.4
比較例3	0.074	27.9	7.4
比較例4	0.080	28.2	28.3

【0031】上記表1より、実施例1、2および3で得られた生分解性プラスチック容器は、生分解性の材料でプラスチック容器本体の内面にセラミック薄膜が形成されているのでいずれもガスバリア性に優れ、かつ土中で崩壊・分解され重量で当初(6ヶ月前)の1/3~1/4に減少していた。それに対し比較例1、2、3で得られた容器では、セラミック薄膜が施されていないので、ガスバリア性に欠けるものであった。当然ながら比較例4で得られたPET容器は、生分解性が全くなく、酸素バリア性にも欠けるものであった。

【0032】

【発明の効果】本発明は以上の構成であるから、下記に示す如き効果がある。即ち、生分解性を有する材料よりなるプラスチック容器において、その内、外面あるいは両面にガスバリア性に優れたセラミック薄膜が施されているので、ガスバリア性に優れ、食品等を収容する容器として優れた保存性を得ることができるとともに、使用後に埋め立て処分等で環境中の微生物により分解される、環境に配慮された生分解性プラスチック容器とすることができる。

【0033】従って本発明は、食品等を収納し、優れた保存性と環境に配慮された生分解性プラスチック容器として、優れた実用上の効果を発揮する。

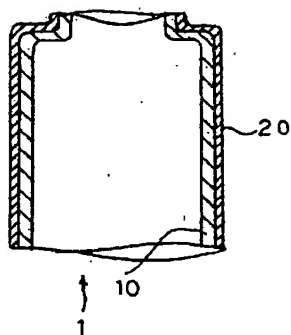
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の生分解性プラスチック容器の一実施の形態を側断面で表した部分説明図である。

【符号の説明】

- 1……生分解性プラスチック容器
- 10……プラスチック容器本体
- 20……セラミック薄膜

【図 1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 飯島 航  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

(72)発明者 山本 恭市  
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印  
刷株式会社内

Fターム(参考) 3E033 BA10 CA16 CA20 EA10 FA01  
GA03  
3E062 AC02 JA01 JA07 JA08 JB22  
JC01 JD01